

# 特許協力条約

発信人 日本国特許庁（受理官庁）

P C T

出願人代理人

須藤 克彦

殿

あて名

〒373-0818

群馬県太田市小舞木町388 OKビル2階

## 国際出願番号及び 国際出願日の通知書

（法施行規則第22条、第23条）  
〔PCT規則20.5(c)〕

PCT/JP03/15328

RO105

発送日（日、月、年）

16.12.03

出願人又は代理人  
の書類記号

重 要 な 通 知

国際出願番号

PCT/JP03/15328

国際出願日（日、月、年）

01.12.03

優先日（日、月、年）

03.12.02

出願人（氏名又は名称）

三洋電機株式会社

1. この国際出願は、上記の国際出願番号及び国際出願日が付与されたことを通知する。

記録原本は、16日12月03年に国際事務局に送付した。

### 注 意

- 国際出願番号は、特許協力条約を表示する「PCT」の文字、斜線、受理官庁を表示する2文字コード（日本の場合JP）、西暦年の最後から2桁の数字、斜線、及び5桁の数字からなっています。
- 国際出願日は、「特許協力条約に基づく国際出願に関する法律」第4条第1項の要件を満たした国際出願に付与されます。
- あて名等を変更したときは、速やかにあて名の変更届等を提出して下さい。
- 電子計算機による漢字処理のため、漢字の一部を当用漢字、又は、仮名に置き換えて表現してある場合もありますので御了承下さい。
- この通知に記載された出願人のあて名、氏名（名称）に誤りがあるときは申出により訂正します。
- 国際事務局は、受理官庁から記録原本を受領した場合には、出願人にその旨を速やかに通知（様式PCT/IB/301）する。記録原本を優先日から14箇月が満了しても受領していないときは、国際事務局は出願人にその旨を通知する。〔PCT規則22.1(c)〕

名称及びあて名

日本国特許庁（RO/JP）

郵便番号 100-8915 TEL 03-3592-1308

日本国東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

様式PCT/RO/105（1998年7月）

権限のある職員

特 許 庁 長 官

特許協力条約に基づく国際出願

願 書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

国際出願番号	受理官庁記入欄 <b>PCT</b>
国際出願日	<b>01.12.03</b>
(受付印)	<b>受理印</b>

出願人又は代理人の書類記号  
(希望する場合、最大12字)

第I欄 発明の名称  
回路レイアウト構造

第II欄 出願人 ☐ この欄に記載した者は、発明者でもある。

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

三洋電機株式会社  
SANYO ELECTRIC CO., LTD  
〒570-8677 日本国大阪府守口市京阪本通二丁目5番5号  
5-5, keihanhondori 2-chome,  
Moriguchi-shi, Osaka 570-8677  
Japan

電話番号:

06-6694-3644

ファクシミリ番号:

06-6994-3406

加入電信番号:

出願人登録番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国

☒ 米国を除くすべての指定国

☐ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

第III欄 その他の出願人又は発明者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

サッチン アガラワル  
Sachin Aggarwal  
66C, ブロック-D, セクター-53,  
カンチャンジャンガ アパートメンツ  
ノイダ(ウッター プラデシュ) ポストインデックスナンバー: 201303, インド国  
66C, Block-D, Sector-53,  
Kanchanjunga Apartments,  
NOIDA (UTTAR PRADESH)  
PIN: 201303, India

この欄に記載した者は  
次に該当する:

☐ 出願人のみである。

☒ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したときは、  
以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

国籍(国名): インド国 INDIA

住所(国名): インド国 INDIA

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国

☐ 米国を除くすべての指定国

☒ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

☐ その他の出願人又は発明者が続業に記載されている。

第IV欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☒ 代理人

☐ 共通の代表者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

弁理士 須藤 克彦 SUTO Katsuhiko  
〒373-0818 日本国群馬県太田市小舞木町388 OKビル 2階  
OK Bldg. 2F, 388, Komaigi-cho, Ota-shi,  
Gunma, 373-0818, Japan

電話番号:

0276-30-3151

ファクシミリ番号:

0276-30-3152

加入電信番号:

代理人登録番号:

Bldg.

☐ 通知のためのあて名: 代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す。

## 第V欄 国の指定

(該当する国にレ印を付すこと; 少なくとも1つの□にレ印を付すこと)。

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う。ほかの種類の保護又は取扱をいずれかの指定国 (又は OAPI) で求める場合には追記欄に記載する。

## 広域特許

- ☐ **AP** **ARIPO**特許: GHガーナ Ghana, GMガンビア Gambia, KEケニア Kenya, LSレソト Lesotho, MWマラウイ Malawi, MZモザンビーク Mozambique, SDスーダン Sudan, SLシエラレオネ Sierra Leone, SZスワジランド Swaziland, TZタンザニア United Republic of Tanzania, UGウガンダ Uganda, ZMザンビア Zambia, ZWジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線の上に記載する) .....
- ☐ **EA** ユーラシア特許: AMアルメニア Armenia, AZアゼルバイジャン Azerbaijan, BYベラルーシ Belarus, KGキルギスタン Kyrgyzstan, KZカザフスタン Kazakhstan, MDモルドバ Republic of Moldova, RUロシア Russian Federation, TJタジキスタン Tajikistan, TMトルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 .....
- ☐ **EP** ユーロパ特許: ATオーストリア Austria, BEベルギー Belgium, BGブルガリア Bulgaria, CH and LIスイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, CYキプロス Cyprus, CZチェコ Czech Republic, DEドイツ Germany, DKデンマーク Denmark, EEエストニア Estonia, ESスペイン Spain, FIフィンランド Finland, FRフランス France, GB英国 United Kingdom, GRギリシャ Greece, HUハンガリー Hungary, IEアイルランド Ireland, ITイタリア Italy, LUルクセンブルク Luxembourg, MCモナコ Monaco, NLオランダ Netherlands, PTポルトガル Portugal, ROルーマニア Romania, SEスウェーデン Sweden, SIスロベニア Slovenia, SKスロバキア Slovakia, TRトルコ Turkey, 及びユーロパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 .....
- ☐ **OA** OAPI特許: BFブルキナファソ Burkina Faso, BJベナン Benin, CF中央アフリカ Central African Republic, CGコンゴ共和国 Congo, CIコートジボワール Côte d'Ivoire, CMカメルーン Cameroon, GAガボン Gabon, GNギニア Guinea, GQ赤道ギニア Equatorial Guinea, GWギニア・ビサウ Guinea-Bissau, MLマリ Mali, MRモーリタニア Mauritania, NEニジェール Niger, SNセネガル Senegal, TDチャド Chad, TGトーゴ Togo, 及びアフリカ知的財産権機構のメンバー国であり特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線の上に記載する) .....

国内特許 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線の上に記載する)

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> <b>AE</b> アラブ首長国連邦<br>United Arab Emirates .....                    | <input type="checkbox"/> <b>GH</b> ガーナ Ghana .....  | <input type="checkbox"/> <b>OM</b> オマーン Oman .....   |
| <input type="checkbox"/> <b>AG</b> アンティグア・バーブダ<br>Antigua and Barbuda .....                  | <input type="checkbox"/> <b>GM</b> ガンビア Gambia .....  | <input type="checkbox"/> <b>PG</b> パプアニューギニア Papua New Guinea .....                          |
| <input type="checkbox"/> <b>AL</b> アルバニア Albania .....                                       | <input type="checkbox"/> <b>HR</b> クロアチア Croatia .....  | <input type="checkbox"/> <b>PH</b> フィリピン Philippines .....                                   |
| <input type="checkbox"/> <b>AM</b> アルメニア Armenia .....                                       | <input type="checkbox"/> <b>HU</b> ハンガリー Hungary .....  | <input type="checkbox"/> <b>PL</b> ポーランド Poland .....  |
| <input type="checkbox"/> <b>AT</b> オーストリア Austria .....                                      | <input type="checkbox"/> <b>ID</b> インドネシア Indonesia .....   | <input type="checkbox"/> <b>PT</b> ポルトガル Portugal .....                                      |
| <input type="checkbox"/> <b>AU</b> オーストラリア Australia .....                                   | <input type="checkbox"/> <b>IL</b> イスラエル Israel .....   | <input type="checkbox"/> <b>RO</b> ルーマニア Romania .....                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>AZ</b> アゼルバイジャン Azerbaijan .....                                 | <input type="checkbox"/> <b>IN</b> インド India .....  | <input type="checkbox"/> <b>RU</b> ロシア Russian Federation .....                              |
| <input type="checkbox"/> <b>BA</b> ボスニア・ヘルツェゴビナ Bosnia and Herzegovina .....                 | <input type="checkbox"/> <b>IS</b> アイスランド Iceland .....   | <input type="checkbox"/> <b>SC</b> セーシェル Seychelles .....                                    |
| <input type="checkbox"/> <b>BB</b> バルバドス Barbados .....                                      | <input type="checkbox"/> <b>JP</b> 日本 Japan .....   | <input type="checkbox"/> <b>SD</b> スーダン Sudan .....  |
| <input type="checkbox"/> <b>BG</b> ブルガリア Bulgaria .....                                      | <input type="checkbox"/> <b>KE</b> ケニア Kenya .....  | <input type="checkbox"/> <b>SE</b> スウェーデン Sweden .....                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>BR</b> ブラジル Brazil .....   | <input type="checkbox"/> <b>KG</b> キルギスタン Kyrgyzstan .....  | <input type="checkbox"/> <b>SG</b> シンガポール Singapore .....                                    |
| <input type="checkbox"/> <b>BY</b> ベラルーシ Belarus .....                                       | <input type="checkbox"/> <b>KP</b> 北朝鮮 Democratic People's Republic of Korea .....                  | <input type="checkbox"/> <b>SK</b> スロバキア Slovakia .....                                      |
| <input type="checkbox"/> <b>BZ</b> ベリーズ Belize .....   | <input type="checkbox"/> <b>KR</b> 韓国 Republic of Korea .....                                       | <input type="checkbox"/> <b>SL</b> シエラレオネ Sierra Leone .....                                 |
| <input type="checkbox"/> <b>CA</b> カナダ Canada .....  | <input type="checkbox"/> <b>KZ</b> カザフスタン Kazakhstan .....  | <input type="checkbox"/> <b>SY</b> シリア・アラブ Syrian Arab Republic .....                        |
| <input type="checkbox"/> <b>CH and LI</b> スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein ..... | <input type="checkbox"/> <b>LC</b> セントルシア Saint Lucia .....   | <input type="checkbox"/> <b>TJ</b> タジキスタン Tajikistan .....                                   |
| <input type="checkbox"/> <b>CN</b> 中国 China .....  | <input type="checkbox"/> <b>LK</b> スリランカ Sri Lanka .....  | <input type="checkbox"/> <b>TM</b> トルクメニスタン Turkmenistan .....                               |
| <input type="checkbox"/> <b>CO</b> コロンビア Colombia .....                                      | <input type="checkbox"/> <b>LR</b> リベリア Liberia .....   | <input type="checkbox"/> <b>TN</b> テュニジア Tunisia .....                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>CR</b> コスタリカ Costa Rica .....                                    | <input type="checkbox"/> <b>LS</b> レソト Lesotho .....  | <input type="checkbox"/> <b>TR</b> トルコ Turkey .....  |
| <input type="checkbox"/> <b>CU</b> キューバ Cuba .....   | <input type="checkbox"/> <b>LT</b> リトアニア Lithuania .....  | <input type="checkbox"/> <b>T</b> トリニダード・トバゴ Trinidad and Tobago .....                       |
| <input type="checkbox"/> <b>CZ</b> チェコ Czech Republic .....                                  | <input type="checkbox"/> <b>LU</b> ルルクセンブルク Luxembourg .....  | <input type="checkbox"/> <b>TZ</b> タンザニア United Republic of Tanzania .....                   |
| <input type="checkbox"/> <b>DE</b> ドイツ Germany .....   | <input type="checkbox"/> <b>LV</b> ラトビア Latvia .....  | <input type="checkbox"/> <b>UA</b> ウクライナ Ukraine .....                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>DK</b> デンマーク Denmark .....                                       | <input type="checkbox"/> <b>MA</b> モロッコ Morocco .....   | <input type="checkbox"/> <b>UG</b> ウガンダ Uganda .....   |
| <input type="checkbox"/> <b>DM</b> ドミニカ Dominica .....                                       | <input type="checkbox"/> <b>MD</b> モルドバ Republic of Moldova .....                                   | <input type="checkbox"/> <b>US</b> 米国 United States of America .....                         |
| <input type="checkbox"/> <b>DZ</b> アルジェリア Algeria .....                                      | <input type="checkbox"/> <b>MG</b> マダガスカル Madagascar .....  | <input type="checkbox"/> <b>UZ</b> ウズベキスタン Uzbekistan .....                                  |
| <input type="checkbox"/> <b>EC</b> エクアドル Ecuador .....                                       | <input type="checkbox"/> <b>MK</b> マケドニア旧ユーゴスラビア共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia ..... | <input type="checkbox"/> <b>VC</b> セントビンセント及びグレナディン諸島 Saint Vincent and the Grenadines ..... |
| <input type="checkbox"/> <b>EE</b> エストニア Estonia .....                                       | <input type="checkbox"/> <b>MN</b> モンゴル Mongolia .....  | <input type="checkbox"/> <b>VN</b> ベトナム Viet Nam .....                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>ES</b> スペイン Spain .....  | <input type="checkbox"/> <b>MW</b> マラウイ Malawi .....  | <input type="checkbox"/> <b>YU</b> セルビア・モンテネグロ Serbia and Montenegro .....                   |
| <input type="checkbox"/> <b>FI</b> フィンランド Finland .....                                      | <input type="checkbox"/> <b>MX</b> メキシコ Mexico .....  | <input type="checkbox"/> <b>ZA</b> 南アフリカ共和国 South Africa .....                               |
| <input type="checkbox"/> <b>GB</b> 英国 United Kingdom .....                                   | <input type="checkbox"/> <b>MZ</b> モザンビーク Mozambique .....  | <input type="checkbox"/> <b>ZM</b> ザンビア Zambia .....   |
| <input type="checkbox"/> <b>GD</b> グレナダ Grenada .....  | <input type="checkbox"/> <b>NI</b> ニカラグア Nicaragua .....  | <input type="checkbox"/> <b>ZW</b> ジンバブエ Zimbabwe .....                                      |
| <input type="checkbox"/> <b>GE</b> グルジア Georgia .....  | <input type="checkbox"/> <b>NO</b> ノルウェー Norway .....   |  |
|  | <input type="checkbox"/> <b>NZ</b> ニュージーランド New Zealand .....                                       |  |

以下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定するためのものである。

指定の確認の宣言: 出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の指定を行う。但し、追記欄にこの宣言から除く旨の表示をした国は、指定から除かれる。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。(指定の確認は、指定を特定する通知の提出と指定手数料及び確認手数料の納付からなる。この確認は、優先日から15月以内に受理官庁へ提出しなければならない。)

## 第Ⅵ欄 優先権主張

以下の先の出願に基づく優先権を主張する：

先の出願日 (日、月、年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願：パリ条約同盟国名又は WTO加盟国名	広域出願：*広域官庁名	国際出願：受理官庁名
(1) 03.12.02	特願 2002-351187	日本国 Japan		
(2)				
(3)				
(4)				
(5)				

☐ 他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている。

上記の先の出願（ただし、本国際出願の受理官庁に対して出願されたものに限る）のうち、以下のものについて、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁（日本国特許庁の長官）に対して請求する

☒ すべて ☐ 優先権(1) ☐ 優先権(2) ☐ 優先権(3) ☐ 優先権(4) ☐ 優先権(5) ☐ その他は追記欄参照

\*先の出願がARIPO出願である場合には、当該先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国若しくは世界貿易機関の加盟国の少なくとも1ヶ国を表示しなければならない（規則 4.10(b)(ii)）： .....

## 第Ⅶ欄 国際調査機関

国際調査機関（ISA）の選択（2以上の国際調査機関が国際調査を実施することが可能な場合、いずれかを選択し二文字コードを記載。）

ISA / JP .....

先の調査結果の利用請求；当該調査の照会（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合）

出願日（日、月、年）

出願番号

国名（又は広域官庁名）

## 第Ⅷ欄 申立て

この出願は以下の申立てを含む。（下記の該当する欄をチェックし、右にそれぞれの申立て数を記載）

申立て数

<input type="checkbox"/> 第Ⅶ欄(i)	発明者の特定に関する申立て	:	_____
<input checked="" type="checkbox"/> 第Ⅶ欄(ii)	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	:	1
<input type="checkbox"/> 第Ⅶ欄(iii)	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	:	_____
<input checked="" type="checkbox"/> 第Ⅶ欄(iv)	発明者である旨の申立て （米国を指定国とする場合）	:	1
<input type="checkbox"/> 第Ⅶ欄(v)	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	:	_____

# 第Ⅶ欄 (ii) 出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て

申立ては実施規則第 212 号に規定する標準文言を使用して作成しなければならない。第Ⅶ欄と同欄(i)～(v)の備考の終端部分、及び本頁に特有の事項について第Ⅶ欄(ii)の備考を参照。この欄を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て (規則 4.17(v)に基づく申立てに該当しない場合) (規則 4.17(ii)及び 61 の 2.1(a)(ii))

本国際出願に関し、

以下の事実により、三洋電機株式会社 は、出願しおよび特許を与えられる資格を有している。

26.11.02 付けで、 サッチンアガラワル と 三洋電機株式会社 との間に締結された契約

本申し立ては、米国を除くすべての指定国 のためになされたものである。



この申立ての続葉として「第Ⅶ欄(ii)の続き」がある

# 第Ⅷ欄 (iv) 発明者である旨の申立て (米国を指定国とする場合)

申立ては実施規則第 214 号に規定する以下の標準文書を使用して作成しなければならない。第Ⅷ欄と同欄(i)~(v)の備考の総論部分、及び本頁に特有の事項について第Ⅷ欄(iv)の備考を参照。この欄を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

## 発明者である旨の申立て (規則 4.17(v)及び 51 の 2.1(a)(iv)) (米国を指定国とする場合)

私は、特許請求の範囲に記載され、かつ特許が求められている対象に関して、自らが最初、最先かつ唯一の発明者である (発明者が 1 名しか記載されていない場合) か、あるいは共同発明者である (複数の発明者が記載されている場合) と信じていることを、ここに申し立てる。

本申立ては、本書がその一部をなす国際出願を対象としたものである (出願時に申立てを提出する場合)。

本申立ては、国際出願 PCT/\_\_\_\_\_を対象としたものである (規則 26 の 3 に従って申立てを提出する場合)。

私は、特許請求の範囲を含め、上記国際出願を検討し、かつ内容を理解していることを、ここに表明する。私は、PCT 規則 4.10 の規定に従い、上記出願の願書において主張する優先権を特定し、かつ、「先の出願」という見出しの下に、出願番号、国名又は世界貿易機関の加盟国名、出願日、出願月、出願年を記載することで、米国以外の少なくとも一国を指定している PCT 国際出願を含め、優先権を主張する本出願の出願日より前の出願日を有する、米国以外の国で出願された特許又は発明証の出願をすべて特定している。

先の出願:

私は、連邦規則法典第 37 編規則 1.56 (37 C.F.R. § 1.56) に定義された特許性に関し重要であると知った情報について開示義務があることを、ここに承認する。さらに、一部継続出願である場合、先の出願の日から一部継続出願の PCT 国際出願日までの間に入手可能になった重要な情報について開示義務があることを承認する。

私は、表明された私自身の知識に基づく陳述が真実であり、かつ情報と信念に関する陳述が真実であると信じていることをここに申し立てる。さらに、故意に虚偽の陳述などを行った場合は、米国法典第 18 編第 1001 条に基づき、罰金、拘禁、又はその両方により処罰され、またそのような故意による虚偽の陳述は、本出願又はそれに対して与えられるいかなる特許についても、その有効性を危うくすることを理解した上で陳述が行われたことを、ここに申し立てる。

氏名: サッチン アガラワル Sachin Aggarwal

住所: NOIDA, India

(都市名、米国の州名 (該当する場合) 又は国名)

郵便のあて名: 66C, Block-D, Sector-53, Kanchanjunga Apartments,

NOIDA(UTTAR PRADESH) PIN: 201303

国籍: インド国 India

発明者の署名: Sachin Aggarwal

(国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則 26 の 3 に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。署名は代理人ではなく、発明者のものでなければならない。)

日付: 28. 11. 03

(国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則 26 の 3 に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合)

氏名: \_\_\_\_\_

住所: \_\_\_\_\_

(都市名、米国の州名 (該当する場合) 又は国名)

郵便のあて名: \_\_\_\_\_

国籍: \_\_\_\_\_

発明者の署名: \_\_\_\_\_

(国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則 26 の 3 に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。署名は代理人ではなく、発明者のものでなければならない。)

日付: \_\_\_\_\_

(国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則 26 の 3 に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合)



この申立ての続業として「第Ⅷ欄(iv)の続き」がある

## 第IX欄 照合欄；出願の言語

この国際出願は次のものを含む。

- (a) 紙形式での枚数
- |   |      |
|---|------|
| 願書(申立てを含む).....   | 6 枚  |
| 明細書(配列表または配列表<br>に関連する表を除く)....                               | 14 枚 |
| 請求の範囲.....  | 2 枚  |
| 要約書.....  | 1 枚  |
| 図面.....   | 11 枚 |
| 小 計   | 枚    |
| 配列表.....  | 枚    |
| 配列表に関連する表.....  | 枚    |
| (いずれも、紙形式での出願の場合はその枚数<br>コンピュータ読み取り可能な形式の有無を問わない。<br>下記(C)参照) |      |
| 合 計   | 34 枚 |

- (b) ☐ コンピュータ読み取り可能な形式のみの  
(実施規則第 801 号(a)(i))
- (i) ☐ 配列表
- (ii) ☐ 配列表に関連する表
- (c) ☐ コンピュータ読み取り可能な形式と同一の  
(実施規則第 801 号(a)(ii))
- (i) ☐ 配列表
- (ii) ☐ 配列表に関連する表
- 媒体の種類 (フロッピーディスク、CD-ROM、CD-R、その他)  
と枚数
- ☐ 配列表.....
- ☐ 配列表に関連する表.....
- (追加的写しは右欄 9. (ii)または 10(ii)に記載)

この国際出願には、以下にチェックしたものが添付されている。

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙  | 数 | 1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面   |   | 1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込を証明する書面   |   | 1 |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> 個別の委任状の原本  |   | 2 |
| 3. <input type="checkbox"/> 包括委任状の原本  |   |   |
| 4. <input type="checkbox"/> 包括委任状の写し (あれば包括委任状番号)   |   |   |
| 5. <input type="checkbox"/> 記名押印 (署名) の欠落についての説明書   |   |   |
| 6. <input type="checkbox"/> 優先権書類 (上記第 欄の ( ) の番号を記載する) :   |   |   |
| 7. <input type="checkbox"/> 国際出願の翻訳文 (翻訳に使用した言語名を記載する) :  |   |   |
| 8. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面   |   |   |
| 9. <input type="checkbox"/> コンピュータ読み取り可能な配列表<br>(媒体の種類と枚数も表示する)   |   |   |
| (i) <input type="checkbox"/> 規則 13 の 3 に基づき提出する国際調査のための写し<br>(国際出願の一部を構成しない)                                |   |   |
| (ii) <input type="checkbox"/> 規則 13 の 3 に基づき提出する国際調査のための写しを含む追加的写し<br>(左欄(b)(i)又は(C)(i)にレ印を付した場合のみ)         |   |   |
| (iii) <input type="checkbox"/> 国際調査のための写しの同一性、又は左欄に記載した配列表を含む写しの同<br>一性についての陳述書を添付                          |   |   |
| 10. <input type="checkbox"/> コンピュータ読み取り可能な配列表に関連する表<br>(媒体の種類と枚数も表示する)                                      |   |   |
| (i) <input type="checkbox"/> 実施規則第 802 号 b の 4 に基づき提出する国際調査のための写し<br>(国際出願の一部を構成しない)                        |   |   |
| (ii) <input type="checkbox"/> 左欄(b)(ii)又は(C)(ii)にレ印を付した場合のみ<br>実施規則第 802 号 b の 4 に基づき提出する国際調査のための写しを含む追加的写し |   |   |
| (iii) <input type="checkbox"/> 国際調査のための写しの同一性、又は左欄に記載した、配列表に関連した表<br>を含む写しの同一性についての陳述書を添付                   |   |   |
| 11. <input type="checkbox"/> その他 (書類名を具体的に記載) :   |   |   |

要約書とともに提示する図面 :

本国際出願の言語 :

## 第X欄 出願人、代理人又は共通の代表者の記名押印

各人の氏名 (名称) を記載し、その次に押印する。

須藤 克彦



## 受理官庁記入欄

## 2. 図面

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日

3. 国際出願として提出された書類を補充する書面又は図面であって  
その後期間内に受理されたものの実際の受理の日 (訂正日)

4. 特許協力条約第 11 条 (2) に基づく必要な補充の期間内の受理の日

5. 出願人により特定された  
国際調査機関

ISA /

6. ☐ 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に  
調査用写しを送付していない。☐ 受理された☐ 不足図面がある

## 国際事務局記入欄

記録原本の受理の日 :

P C T

## 手数料計算用紙

願書付属書

受理官庁記入欄

国際出願番号

受理官庁の日付印

出願人又は代理人の書類記号

F1030736W000

出願人

三洋電機株式会社

## 所定の手数料の計算

1. 及び2. 特許協力条約に基づく国際出願に関する法律（国内法）  
第18条第1項第1号の規定による手数料（注1）  
（送付手数料[T]及び調査手数料[S]の合計）

90,000 円 T+S

3. 国際手数料（注2）

基本手数料

国際出願に含まれる用紙の枚数 34 枚

- b1 最初の30枚まで.....

54,000 円 b1

- b2  $\frac{4}{30 \text{ 枚を超える用紙の枚数}} \times \frac{1,200}{\text{用紙一枚の手数料}} =$

4,800 円 b2

- b3 追加的部分（明細書の一部がコンピュータ読み取り可能な形式のみの場合（第801号(a)(ii)）又はコンピュータ読み取り可能な形式と紙形式の両方である場合（第801号(a)(iii)））

$$\frac{400}{\text{用紙一枚の手数料}} =$$

円 b3

b1, b2 及び b3 に記入した金額を加算し、合計額を B に記入

58,800 円 B

指定手数料

国際出願に含まれる指定数 97 (注3)

$$\frac{5}{1 \text{ 支払うべき指定手数料の数（上限は5）（注4）}} \times \frac{11,600}{1 \text{ 指定当たりの手数料（円）}} =$$

58,000 円 D

B 及び D に記入した金額を加算し、合計額を I に記入.....

116,800 円 I

4. 納付すべき手数料の合計

T+S 及び I に記入した金額を加算し、総額を合計に記入.....

206,800 円

合 計

（注1）送付手数料及び調査手数料については、合計金額を特許印紙をもって納付しなければならない。

（注2）国際手数料については、受理官庁である日本国特許庁の長官が告示する国際事務局の口座へ振込みを証明する書面を提出することにより納付しなければならない。

（注3）願書第V欄でレ印を記した口の数。

（注4）指定数を記入する。ただし、5指定以上は一律5とする。



## 明 細 書

## 回路レイアウト構造

## 技術分野

本発明は、回路レイアウト構造に関し、例えばカレントミラー回路や差動アンプのようにトランジスタペアを有した回路において、トランジスタペアのマッチング特性を向上させた回路レイアウト構造に関する。

## 背景技術

トランジスタ間の精密なマッチングは、カレントミラー回路や差動アンプの構成にとって重要である。特に、この精密なマッチングは、低オフセットのオペアンプを得るための助けとなる。第7図は差動ゲイン段を示す回路図である。一対のMOSトランジスタM3、M4がカレントミラー回路10を形成しており、もう一対のMOSトランジスタM1、M2が差動入力ペア11を構成しており、それぞれの一対のMOSトランジスタは精密にマッチングすることが要求される。

カレントミラー回路10を構成するための最も基本的なレイアウトスキームは、横型レイアウトスキーム (Lateral Layout Scheme) である。これよりも優れた選択肢は、共通中心点型レイアウトスキーム (Common-Centroid Layout Scheme) である。これらのレイアウトスキーム及び4セグメント型レイアウトスキーム (Four-Segment Layout Scheme) と呼ばれるスキームは以下に掲げる文献に記載されている。

マオーフェング ラン, アニルクマル タミネディ及びランダール ガイア  
「マッチング特性向上のためのカレントミラーレイアウト戦略」アナログ イン  
テグレーテッド サーキット アンド シグナル プロセッシング 第28巻、

9-26頁、2001年7月

(Mao-Feng Lan, Anikumar Tammineedi and Randall Geiger, "Current Mirror Layout Strategies for Enhanced Matching Performance", Analog Integrated Circuits and Signal Processing, Vol28, PP.9-26, July 2001)

以下、これらの従来のレイアウトスキームについて説明する。第8図は、共通中心点型レイアウトスキームを示す図である。第9図は第8図の等価回路を示す図である。M1, M2はマッチングがとられるべきMOS電界効果型トランジスタである。トランジスタM1はサブトランジスタMS11及びMS21に分割され、同様にトランジスタM2はサブトランジスタMS21及びMS22に分割されている。

第8図に示すようこれらのサブトランジスタは共通の中心点Pを有するため、共通中心点型レイアウトスキームと呼ばれている。また、第9図に示すように、サブトランジスタMS11及びMS21のゲート、ドレイン及びソースは共通に接続されてトランジスタM1を構成し、同様に、サブトランジスタMS21及びMS22のゲート、ドレイン及びソースは共通に接続されてトランジスタM2を構成している。

ところで、以下に掲げるトランジスタのマッチングに関する文献及びプロセスに依存したレイアウト構造を参照すると、様々なレイアウトのトランジスタがモデル化されている。

エミ・ジェイ・エム ペルグロム, エー・シー・ジェイ ドウインマイジェル  
及びエー・ピー・ジー ウェルバース「MOSトランジスタのマッチング特性」  
アイ・イー・イー・イー ジェイ・エス・エス・シー SC-24巻、1433  
-1439頁、1989年

(M.J.M. Pelgrom, A.C.J. Duinmaijer and A.P.G. Welbers, "Matching properties of MOS transistors" IEEE JSSC, Vol. sc-24, PP.1433-1439, 1989.

そのようなデバイスの等価的なしきい値電圧は同文献によれば次式で与えられる。

$$V_{Teq} = \frac{\iint_{\text{active area}} V_T(x, y) \, dx dy}{\text{ActiveArea}}$$

ここで、Active Area とはサブトランジスタの活性化領域、つまり電流が流れるチャネル領域を意味している。 $V_T(x, y)$  は  $x, y$  座標に依存した局所的なしきい値電圧であり、これを活性化領域に亘って面積分してその平均値を求めている。

また、しきい値電圧はプロセス上の理由からウェハの面内で場所によって変化しており、このしきい値電圧の変化を、第 8 図中に示す原点  $O$  からの勾配振幅 (gradient amplitude)  $\alpha$  及び勾配方位角 (gradient direction)  $\theta$  を導入することでモデル化することができる。

そこで、このようなしきい値電圧モデルを上記のサブトランジスタ MS 1 1, MS 1 2, MS 2 1, MS 2 2 に適用してそれぞれに対応するしきい値  $V_{T11}$ ,  $V_{T12}$ ,  $V_{T21}$ ,  $V_{T22}$  を求めることができる。

まず、サブトランジスタ MS 1 1 のしきい値  $V_{T11}$  については次式で与えられる。

$$\text{MS11: } V_{T11} = \frac{\int_{(L_s+d_2)}^{(2L_s+d_2)} \int_{(W_s+d_1)}^{(2W_s+d_1)} [V_T + (L_s\alpha \sin \theta) + (W_s\alpha \cos \theta)] \times [dW] \times [dL]}{W_s \times L_s}$$

$$V_{T11} = \frac{\int_{(L_s+d_2)}^{(2L_s+d_2)} \left[ V_T W_s + L_s W_s \alpha \sin \theta + \alpha \cos \theta \left( \frac{(d_1 + 2W_s)^2 - (d_1 + W_s)^2}{2} \right) \right] [dL]}{W_s \times L_s}$$

$$V_{T11} = \frac{\int_{(L_s+d_2)}^{(2L_s+d_2)} \left[ V_T W_s + L_s W_s \alpha \sin \theta + \alpha \cos \theta \left( \frac{d_1^2 + 4W_s^2 + 4d_1 W_s - d_1^2 - W_s^2 - 2d_1 W_s}{2} \right) \right] [dL]}{W_s \times L_s}$$

$$V_{T11} = \frac{\int_{(L_s+d_2)}^{(2L_s+d_2)} \left[ V_T W_s + L_s W_s \alpha \sin \theta + \alpha \cos \theta \left( \frac{3W_s^2 + 2W_s d_1}{2} \right) \right] [dL]}{W_s \times L_s}$$

$$V_{T11} = \frac{\int_{(L_s+d_2)}^{(2L_s+d_2)} \left[ V_T + L_s \alpha \sin \theta + \alpha \cos \theta \left( \frac{3W_s}{2} + d_1 \right) \right] [dL]}{L_s}$$

$$V_{T11} = \frac{\left[ V_T L_s + \alpha \cos \theta \left( \frac{3W_s}{2} + d_1 \right) L_s + \alpha \sin \theta \left( \frac{(2L_s + d_2)^2 - (L_s + d_2)^2}{2} \right) \right]}{L_s}$$

$$V_{T11} = \frac{\left[ V_T L_s + \alpha \cos \theta \left( \frac{3W_s}{2} + d_1 \right) L_s + \alpha \sin \theta \left( \frac{4L_s^2 + d_2^2 + 4L_s d_2 - L_s^2 - d_2^2 - 2L_s d_2}{2} \right) \right]}{L_s}$$

$$V_{T11} = \frac{\left[ V_T L_s + \alpha \cos \theta \left( \frac{3W_s}{2} + d_1 \right) L_s + \alpha \sin \theta \left( \frac{3L_s^2 + 2L_s d_2}{2} \right) \right]}{L_s}$$

$$V_{T11} = V_T + \alpha \left( \frac{3W_s}{2} + d_1 \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{3L_s}{2} + d_2 \right) \sin \theta$$

同様にして、サブトランジスタMS 1 2のしきい値 $V_{T12}$ については次式で与えられる。

$$\text{MS12: } V_{T12} = V_T + \frac{W_s}{2} \alpha \cos \theta + \frac{L_s}{2} \alpha \sin \theta$$

同様にして、サブトランジスタMS 2 1のしきい値 $V_{T21}$ については次式で与

えられる。

$$\text{MS21: } V_{T21} = V_T + \alpha \left( \frac{3W_s}{2} + d_1 \right) \cos \theta + \frac{L_s}{2} \alpha \sin \theta$$

同様にして、サブトランジスタMS 2 2のしきい値 $V_{T22}$ については次式で与えられる。

$$\text{MS22: } V_{T22} = V_T + \frac{W_s}{2} \alpha \cos \theta + \alpha \left( \frac{3L_s}{2} + d_2 \right) \sin \theta$$

上述の数式において、 $d_1$ は隣接するサブトランジスタのドレイン（ソース）間の距離、 $d_2$ は隣接するサブトランジスタ間のゲート間の距離、 $W_s$ はサブトランジスタのゲート幅、 $L_s$ はサブトランジスタのゲート長である。

次に、第10図は、4セグメント型レイアウトスキームを示す図である。第11図は第10図の等価回路を示す図である。 $M_1$ 、 $M_2$ はマッチングがとられるべきMOS電界効果型トランジスタである。トランジスタ $M_1$ はサブトランジスタMS 1 1、MS 1 2、MS 1 3及びMS 1 4に分割され、これらのサブトランジスタは4つのセグメントに配置されている。

同様に、トランジスタ $M_2$ はサブトランジスタMS 2 1、MS 2 2、MS 2 3及びMS 2 4に分割され、これらのサブトランジスタは4つのセグメントに配置されている。

この4セグメントレイアウトスキームについても第10図中に示すように、原点O、勾配振幅 $\alpha$ 及び勾配方位角 $\theta$ が定義され、しきい値のモデリング結果を記述する以下の式が得られる。すなわち、以下の式においてサブトランジスタMS 1 1のしきい値を $V_{T11}$ 、サブトランジスタMS 1 2のしきい値を $V_{T12}$ 、サブトランジスタMS 1 3のしきい値を $V_{T13}$ 、サブトランジスタMS 1 4のしきい値を $V_{T14}$ 、サブトランジスタMS 2 1のしきい値を $V_{T21}$ 、サブトランジスタMS 2 2のしきい値を $V_{T22}$ 、サブトランジスタMS 2 3のしきい値を $V_{T23}$ 、

サブトランジスタMS24のしきい値を $V_{T24}$ とする。

$$\text{MS11: } V_{T11} = V_T - \alpha \left( \frac{W}{2} + \frac{d_1}{2} \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{L}{2} + W + \frac{3d_1}{2} \right) \sin \theta$$

$$\text{MS12: } V_{T12} = V_T + \alpha \left( W + \frac{L}{2} + \frac{3d_1}{2} \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{W}{2} + \frac{d_1}{2} \right) \sin \theta$$

$$\text{MS13: } V_{T13} = V_T + \alpha \left( \frac{W}{2} + \frac{d_1}{2} \right) \cos \theta - \alpha \left( \frac{L}{2} + W + \frac{3d_1}{2} \right) \sin \theta$$

$$\text{MS14: } V_{T14} = V_T - \alpha \left( W + \frac{L}{2} + \frac{3d_1}{2} \right) \cos \theta - \alpha \left( \frac{W}{2} + \frac{d_1}{2} \right) \sin \theta$$

$$\text{MS21: } V_{T21} = V_T + \alpha \left( \frac{W}{2} + \frac{d_1}{2} \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{L}{2} + W + \frac{3d_1}{2} \right) \sin \theta$$

$$\text{MS22: } V_{T22} = V_T + \alpha \left( W + \frac{L}{2} + \frac{3d_1}{2} \right) \cos \theta - \alpha \left( \frac{W}{2} + \frac{d_1}{2} \right) \sin \theta$$

$$\text{MS23: } V_{T23} = V_T - \alpha \left( \frac{W}{2} + \frac{d_1}{2} \right) \cos \theta - \alpha \left( \frac{L}{2} + W + \frac{3d_1}{2} \right) \sin \theta$$

$$\text{MS24: } V_{T24} = V_T - \alpha \left( W + \frac{L}{2} + \frac{3d_1}{2} \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{W}{2} + \frac{d_1}{2} \right) \sin \theta$$

上述の数式において、 $d_1$ は隣接するサブトランジスタのドレイン（ソース）間の距離、 $W_s$ はサブトランジスタのゲート幅、 $L_s$ はサブトランジスタのゲート長である。

#### 発明の開示

上述した4セグメント型レイアウトスキームは、中心点型レイアウトスキームに比して優れたマッチング特性を発揮することができる。しかしながら、4セグメント型レイアウトスキームは大きなパターン面積を必要とするという欠点があ

った。

そこで、本発明の回路レイアウト構造は、精密なマッチングが要求される一対のトランジスタ第1図に示すように、4行4列のマトリクスに配置されたサブトランジスタに分割し、それぞれ4つのサブトランジスタから成る4つのセルを構成し、各セルに属するサブトランジスタが共通の中心点を有するようにしたレイアウト構造である。

これにより、一対のトランジスタのマッチングは4セグメント型レイアウトスキームのそれと同程度に優れ、しかもパターン面積が小さいレイアウト構造を実現することができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施形態に係るマルチプル共通中心点型のレイアウト構造を示す平面図であり、第2図は本発明の実施形態に係るマルチプル共通中心点型のレイアウト構造の等価回路図であり、第3図は本発明の実施形態に係るマルチプル共通中心点型のレイアウト構造の概念図であり、第4図は各種のレイアウトのシミュレーションに用いた回路の回路図であり、第5図はHSPICEを用いたシミュレーションの結果を示す図であり、第6図はHSPICEを用いたシミュレーションの結果を示す図であり、第7図は差動ゲイン段を示す回路図であり、第8図は共通中心点型レイアウトスキームを示す平面図であり、第9図は共通中心点型レイアウトスキームの等価回路図であり、第10図は4セグメント型レイアウトスキームを示す平面図であり、第11図は4セグメント型レイアウトスキームの等価回路図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

次に本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。第1図は

マルチプル共通中心点型のレイアウト構造 (Multiple-Common-Centroid layout configuration) を示す図であり、第 2 図は第 1 図の等価回路を示す図である。M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub> はマッチングがとられるべき MOS 電界効果型トランジスタである。メイントランジスタである第 1 のトランジスタ M<sub>1</sub> は 8 個のサブトランジスタ MS<sub>11</sub>、MS<sub>12</sub>、MS<sub>13</sub>、MS<sub>14</sub>、MS<sub>15</sub>、MS<sub>16</sub>、MS<sub>17</sub>、MS<sub>18</sub> に分割されている。これらのサブトランジスタはゲート、ドレイン及びソースは共通に接続され、第 1 のトランジスタ M<sub>1</sub> を形成している。

また、同様に、メイントランジスタである第 2 のトランジスタ M<sub>2</sub> も 8 個のサブトランジスタ MS<sub>21</sub>、MS<sub>22</sub>、MS<sub>23</sub>、MS<sub>24</sub>、MS<sub>25</sub>、MS<sub>26</sub>、MS<sub>27</sub>、MS<sub>28</sub> に分割されている。そして、これらのサブトランジスタはゲート、ドレイン及びソースは共通に接続され、第 2 のトランジスタ M<sub>2</sub> を形成している。

第 1 のトランジスタ M<sub>1</sub> と第 2 のトランジスタ M<sub>2</sub> とで差動アンプの差動入力ペアトランジスタを構成することができる。また、第 1 のトランジスタ M<sub>1</sub> と第 2 のトランジスタ M<sub>2</sub> とでカレントミラーを構成する場合には、それぞれのサブトランジスタのゲート同士を共通に接続すれば良い。

第 1 及び第 2 のトランジスタ M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub> を構成している上記の 16 個のサブトランジスタは、全体として見ると 4 行 4 列のマトリクスに配置されている。このマトリクスは 4 つのセルから構成されている。第 1 のセル C<sub>1</sub> は、サブトランジスタ MS<sub>11</sub>、MS<sub>12</sub>、サブトランジスタ MS<sub>21</sub>、MS<sub>22</sub> によって構成されている。

第 2 のセル C<sub>2</sub> は、サブトランジスタ MS<sub>13</sub>、MS<sub>14</sub>、サブトランジスタ MS<sub>23</sub>、MS<sub>24</sub> によって構成されている。第 3 のセル C<sub>3</sub> は、サブトランジスタ MS<sub>15</sub>、MS<sub>16</sub>、サブトランジスタ MS<sub>25</sub>、MS<sub>26</sub> によって構成されている。第 4 のセル C<sub>4</sub> は、サブトランジスタ MS<sub>17</sub>、MS<sub>18</sub>、サブトラ



ンジスタMS 27, MS 28によって構成されている。

第1のセルC1について詳細に説明すると、第1行第1列にサブトランジスタMS 21、第2行第2列にサブトランジスタMS 22が配置され、第1行第2列にサブトランジスタMS 11、第2行第1列にサブトランジスタMS 12が配置されおり、これらのサブトランジスタは共通の中心点P1を有している。

これらのサブトランジスタは列方向にソースドレインが平行に配置され、行方向にゲートが平行に配置されている。そして、第2のセルC2、第3のセルC3、第4のセルC4は第1のセルC1を基に対称配置により構成されている。これらの第2のセルC2、第3のセルC3、第4のセルC4はそれぞれの共通の中心点P2, P3, P4を有している。

第3図はその対称配置の概念をわかりやすく説明したレイアウト図である。図において、第1のトランジスタM1を構成するサブトランジスタに「1」の符号を付し、第2のトランジスタM2を構成するサブトランジスタに「2」の符号を付している。この図からわかるように、第2のセルC2は第1のセルC1を対称線MR1に対して線対称（ミラー対称）に配置することで得られる。また、第3のセルC3は第1のセルC1を対称線MR2に対して線対称に配置することで得られる。第4のセルC4は第2のセルC2を対称線MR2に対して線対称に配置することで得られる。

こうして、第1のトランジスタM1及び第2のトランジスタM2の回路レイアウト構造が得られる。これを1つのマクロセルMC1とすると、このマクロセルMC1を基に、対称線MR3に対して線対称なマクロセルMC2が得られる。そして、更にマクロセルMC1, MC2を基に、対称線MR4に対して線対称なマクロセルMC3, MC4を得ることができる。

更に、マクロセルMC1, MC2, MC3, MC4を対称線MR5に対して線対称に配置して不図示のマクロセルを構成することができる。このような対称配

置を繰り返すことによりマクロセルを無限に増やすことができる。

次に、前述したしきい値電圧モデルを上記の16個のサブトランジスタに適用すると、各サブトランジスタのしきい値は以下の式で与えられる。第1図において、原点O、勾配振幅 $\alpha$ 及び勾配方位角 $\theta$ が定義されている。

$$\text{MS11: } V_{T11} = V_T + \alpha \left( \frac{3W_s}{2} + d_1 \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{7L_s}{2} + 2d_2 + d_3 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS12: } V_{T12} = V_T + \frac{W_s}{2} \alpha \cos \theta + \alpha \left( \frac{5L_s}{2} + d_2 + d_3 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS13: } V_{T13} = V_T + \alpha \left( \frac{5W_s}{2} + 2d_1 \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{7L_s}{2} + 2d_2 + d_3 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS14: } V_{T14} = V_T + \alpha \left( \frac{7W_s}{2} + 3d_1 \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{5L_s}{2} + d_2 + d_3 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS15: } V_{T15} = V_T + \frac{W_s}{2} \alpha \cos \theta + \alpha \left( \frac{3L_s}{2} + d_2 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS16: } V_{T16} = V_T + \alpha \left( \frac{3W_s}{2} + d_1 \right) \cos \theta + \frac{L_s}{2} \alpha \sin \theta$$

$$\text{MS17: } V_{T17} = V_T + \alpha \left( \frac{7W_s}{2} + 3d_1 \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{3L_s}{2} + d_2 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS18: } V_{T18} = V_T + \alpha \left( \frac{5W_s}{2} + 2d_1 \right) \cos \theta + \frac{L_s}{2} \alpha \sin \theta$$

$$\text{MS21: } V_{T21} = V_T + \frac{W_s}{2} \alpha \cos \theta + \alpha \left( \frac{7L_s}{2} + 2d_2 + d_3 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS22: } V_{T22} = V_T + \alpha \left( \frac{3W_s}{2} + d_1 \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{5L_s}{2} + d_2 + d_3 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS23: } V_{T23} = V_T + \alpha \left( \frac{7W_s}{2} + 3d_1 \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{7L_s}{2} + 2d_2 + d_3 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS24: } V_{T24} = V_T + \alpha \left( \frac{5W_s}{2} + 2d_1 \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{5L_s}{2} + d_2 + d_3 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS25: } V_{T25} = V_T + \alpha \left( \frac{3W_s}{2} + d_1 \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{3L_s}{2} + d_2 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS26: } V_{T26} = V_T + \frac{W_s}{2} \alpha \cos \theta + \frac{L_s}{2} \alpha \sin \theta$$

$$\text{MS27: } V_{T27} = V_T + \alpha \left( \frac{5W_s}{2} + 2d_1 \right) \cos \theta + \alpha \left( \frac{3L_s}{2} + d_2 \right) \sin \theta$$

$$\text{MS28: } V_{T28} = V_T + \alpha \left( \frac{7W_s}{2} + 3d_1 \right) \cos \theta + \frac{L_s}{2} \alpha \sin \theta$$

上述した数式において、 $d_1$  は隣接するサブトランジスタのドレイン（ソース）間の距離、 $d_2$ 、 $d_3$  は隣接するサブトランジスタ間のゲート間の距離、 $W_s$  はサブトランジスタのゲート幅、 $L_s$  はサブトランジスタのゲート長である。

次に、HSPICEを用いたシミュレーションについて説明する。このシミュレーションの目的は、勾配方位角  $\theta$  の変化に対して、各種のトランジスタマッティング・レイアウトがどのような特性を示すかをチェックすることである。すべてのシミュレーションに共通なパラメータは、 $d_1 = d_2 = d_3$

$4 \mu\text{m}$ 、 $\alpha = 0.5 \text{ mV}/\mu\text{m}$ 、 $V_T = 0.7 \text{ V}$  である。

第4図はシミュレーションに用いた回路の回路図を示す。メイントランジスタである第1のトランジスタM1はN個のサブトランジスタMS11～MS1Nから構成され、これらのゲートに共通にバイアス電圧  $V_B$  が印加されている。また、サブトランジスタMS11～MS1Nの共通のドレインD1は抵抗Rを通して高い電源  $V_{dd}$  が印加されている。またサブトランジスタMS11～MS1Nの共

通のソース S 1 は低い電源  $V_{ss}$  が印加されている。

また、メイントランジスタである第 2 のトランジスタ M 2 は N 個のサブトランジスタ  $MS_{21} \sim MS_{2N}$  から構成され、これらのゲートに共通にバイアス電圧  $V_B$  が印加されている。また、サブトランジスタ  $MS_{21} \sim MS_{2N}$  の共通のドレイン D 2 は抵抗 R を通して高い電源  $V_{dd}$  が印加されている。またサブトランジスタ  $MS_{21} \sim MS_{2N}$  の共通のソース S 2 は低い電源  $V_{ss}$  が印加されている。

ここで、すべてのシミュレーションの実行に対して、百分率ミスマッチ (Percentage Mismatch) を次式によって定義する。

$$\text{百分率ミスマッチ (Percentage Mismatch)} = \frac{I_{M2} - I_{M1}}{I_{M1}} \times 100$$

ここで、 $I_{M1}$  は第 1 のトランジスタ M 1 を流れる電流、 $I_{M2}$  は第 2 のトランジスタ M 2 を流れる電流である。異なるトランジスタマッキング・レイアウトの特性を比較するために 2 セットのシミュレーションを行った。第 1 セットでは、サブトランジスタのサイズが全てのレイアウトスキームについて、 $W_s = 10 \mu\text{m}$ 、 $L_s = 10 \mu\text{m}$  に設定されている。

すると、各種のレイアウトスキームの幅 W 及び長さ L は以下の通りである。

共通中心型レイアウト：  $W = 20 \mu\text{m}$   $L = 10 \mu\text{m}$

4 セグメント型レイアウト：  $W = 40 \mu\text{m}$   $L = 10 \mu\text{m}$

マルチプル共通中心点型レイアウト：  $W = 80 \mu\text{m}$   $L = 10 \mu\text{m}$

第 5 図はこの第 1 セットのシミュレーション結果を示す図である。横軸は勾配方位角  $\theta$ 、縦軸は百分率ミスマッチ (%) を示している。この結果から明らかに、本発明のマルチプル共通中心点型レイアウトは共通中心点型レイアウトに匹敵するマッキング特性の改善を示している。すなわち、マルチプル共通中心点型レイアウトの百分率ミスマッチ (%) は、共通中心点型レイアウトのそれよ

り3桁も小さい。

第2セットのシミュレーションは、第1のトランジスタM1及び第2のトランジスタM2のサイズが、すべてのレイアウトスキームについて等しいという条件の下に実行された。すなわち、第1のトランジスタM1及び第2のトランジスタM2の幅 $W$ は $80\mu\text{m}$ 、長さ $L$ を $10\mu\text{m}$ とした。すると、各種のレイアウトスキームのサブトランジスタの大きさは以下の通りになる。

共通中心型レイアウト：	$W_s = 40\mu\text{m}$	$L_s = 10\mu\text{m}$
4セグメント型レイアウト：	$W_s = 20\mu\text{m}$	$L_s = 10\mu\text{m}$
マルチプル共通中心点型レイアウト：	$W_s = 10\mu\text{m}$	$L_s = 10\mu\text{m}$

第6図は第2セットのシミュレーション結果を示す図である。横軸は勾配方位角 $\theta$ 、縦軸は百分率ミスマッチ(%)を示している。この結果から明らかなように、本発明のマルチプル共通中心点型レイアウトの百分率ミスマッチ(%)は他のレイアウトのいずれに比較しても改善されている。

また、本発明のマルチプル共通中心点型レイアウトは、4セグメント型レイアウトに比してレイアウト領域が少ないという特徴を有している。このマルチプル共通中心点型レイアウトによるマッチング改善効果は、共通中心点型レイアウトに比べて少しだけレイアウト領域を余分に必要とするだけで得ることができる。

次ページの表は、3つの異なるレイアウトスキームの面積を計算する式と、与えられた1セットのパラメータに対して計算された面積を示している。メイントランジスタである第1のトランジスタM1及び第2のトランジスタM2の大きさは、すべてのレイアウトスキームに対して、幅 $W$ は $80\mu\text{m}$ 、長さ $L$ は $10\mu\text{m}$ であり、 $d_1 = d_2 = d_3 = 4\mu\text{m}$ である。

共通中心点型レイアウトでは、それぞれのメイントランジスタが2つのサブトランジスタに分割され、それぞれのサブトランジスタの幅 $W_s$ は $40\mu\text{m}$ 、長さ $L_s$ は $10\mu\text{m}$ である。4セグメント型レイアウトでは、それぞれのメイントランジ

スタが4つのサブトランジスタに分割され、それぞれのサブトランジスタの幅 $W_s$ は $20\mu\text{m}$ 、長さ $L_s$ は $10\mu\text{m}$ である。

本発明のマルチプル共通中心点型レイアウトではそれぞれのメイントランジスタが8つのサブトランジスタに分割され、それぞれのサブトランジスタの幅 $W_s$ は $10\mu\text{m}$ 、長さ $L_s$ は $10\mu\text{m}$ である。

表

レイアウトタイプ	面積評価式	計算された面積 [ $W=80\mu\text{m}$ , $L=10\mu\text{m}$ , $d_1=d_2=d_3=4\mu\text{m}$ ]
共通中心点型	$(2L_s+d_2)(2W_s+d_1)$	$2.016e-9\text{m}^2$ [ $W_s=40\mu$ , $L_s=10\mu$ ]
4セグメント型	$(2W_s+2L_s+3d_1)(2W_s+2L_s+3d_1)$	$5.184e-9\text{m}^2$ [ $W_s=20\mu$ , $L_s=10\mu$ ]
マルチ共通中心点型	$(4L_s+2d_2+d_3)(4W_s+3d_1)$	$2.704e-9\text{m}^2$ [ $W_s=10\mu$ , $L_s=10\mu$ ]

\* $L_s$ と $W_s$ はサブトランジスタのサイズを表す

\* $L$ と $W$ は全体トランジスタのサイズを表す

上述したように、本発明のマルチプル共通中心点型レイアウトによれば、4セグメント型レイアウトに匹敵するマッチング特性が得られ、しかもレイアウト領域を少なくできるという効果を有する。

特に、本発明のレイアウトをオペアンプの差動トランジスタペアやカレントミラーを構成するトランジスタペアに適用することにより、低オフセットのオペアンプを実現することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 第1及び第2のトランジスタが、4つのサブトランジスタを含む第1のセル、第2のセル、第3のセル及び第4のセルから構成され、全体として4行4列のマトリックスに配置された16個のサブトランジスタから成る回路レイアウト構造であって、

前記第1のセルは、第1行第1列及び第2行第2列に前記第2のトランジスタを構成するサブトランジスタがそれぞれ配置され、第1行第2列及び第2行第1列に前記第1のトランジスタを構成するサブトランジスタがそれぞれ配置され、かつこれらのサブトランジスタは共通の中心点に対して対称に配置されて成り、

前記第2のセルは、前記第1のセルに対して線対称に配置されて成り、

前記第3のセル及び前記第4のセルは、前記第1のセル及び前記第2のセルに対して線対称に配置されて成ることを特徴とする回路レイアウト構造。

2. 前記第1のトランジスタを構成する各サブトランジスタのゲートと前記第2のトランジスタを構成する各サブトランジスタのゲートが共通接続され、前記第1及び第2のトランジスタがカレントミラー回路を構成することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の回路レイアウト構造。

3. 前記第1のトランジスタを構成する各サブトランジスタのゲートが共通に接続されて前記第1のトランジスタのゲートを構成し、前記第2のトランジスタを構成する各サブトランジスタのゲートが共通接続されて前記第2のトランジスタのゲートを構成することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の回路レイアウト構造。

4. 前記第1及び第2のトランジスタが差動アンプの差動入力ペアトランジスタを構成することを特徴とする請求の範囲第3項に記載の回路レイアウト構造。

5. 前記第1のトランジスタを構成する各サブトランジスタのソースが共通接続され、かつ前記第1のトランジスタを構成する各サブトランジスタのドレインが共通接続されたことを特徴とする請求の範囲第1項、第2項、第3項、第4項のいずれかに記載の回路レイアウト構造。

6. 前記第2のトランジスタを構成する各サブトランジスタのソースが共通接続され、かつ前記第2のトランジスタを構成する各サブトランジスタのドレインが共通接続されたことを特徴とする請求の範囲第5項に記載の回路レイアウト構造。

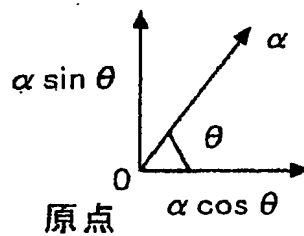
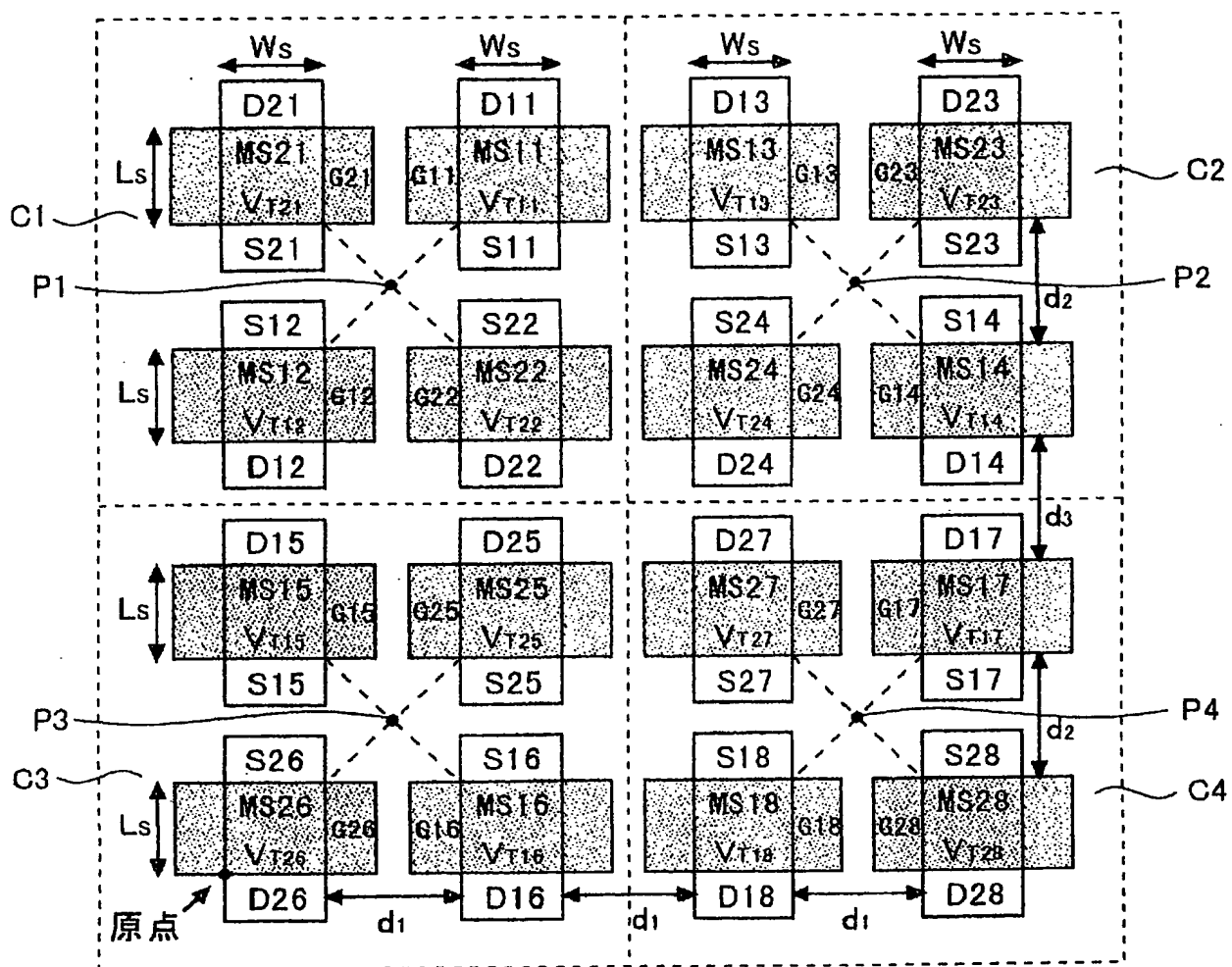
7. 前記第1のセル、第2のセル、第3のセル及び第4のセルから成る回路が、線対称となるように複数配置されていることを特徴とする請求の範囲第1項、第2項、第3項、第4項のいずれかに記載の回路レイアウト構造。



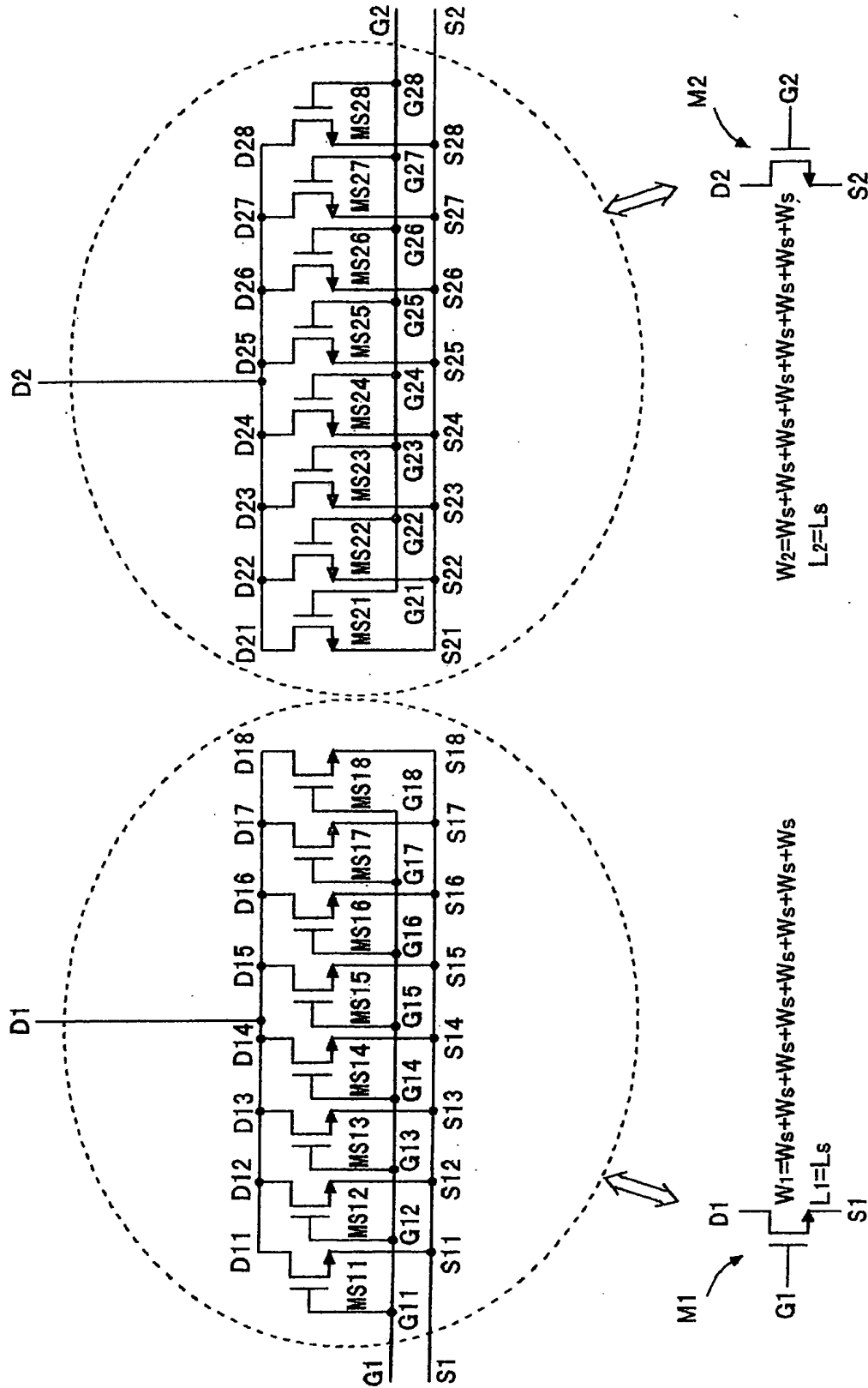
## 要 約 書

メイントランジスタM1, M2を4行4列のマトリクスに配置されたサブトランジスタに分割し、それぞれ4つのサブトランジスタから成る4つのセルを構成し、各セルに属するサブトランジスタが共通の中心点を有するようにした。これにより、メイントランジスタM1, M2のトランジスタのマッチングは4セグメント型レイアウトスキームのそれと同程度に優れ、しかもパターン面積が小さいレイアウト構造を実現することができる。

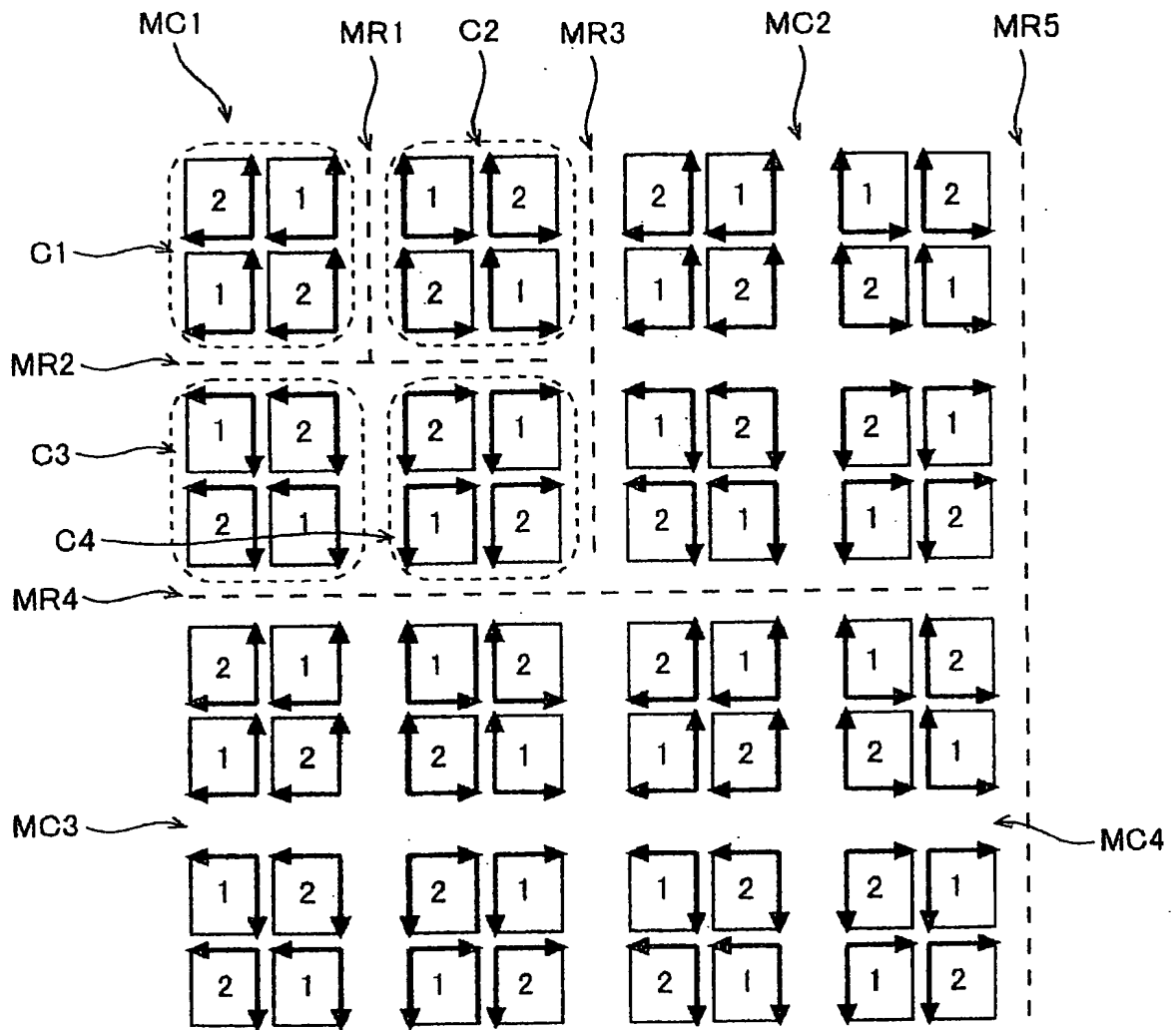
第 1 図



第 2 図

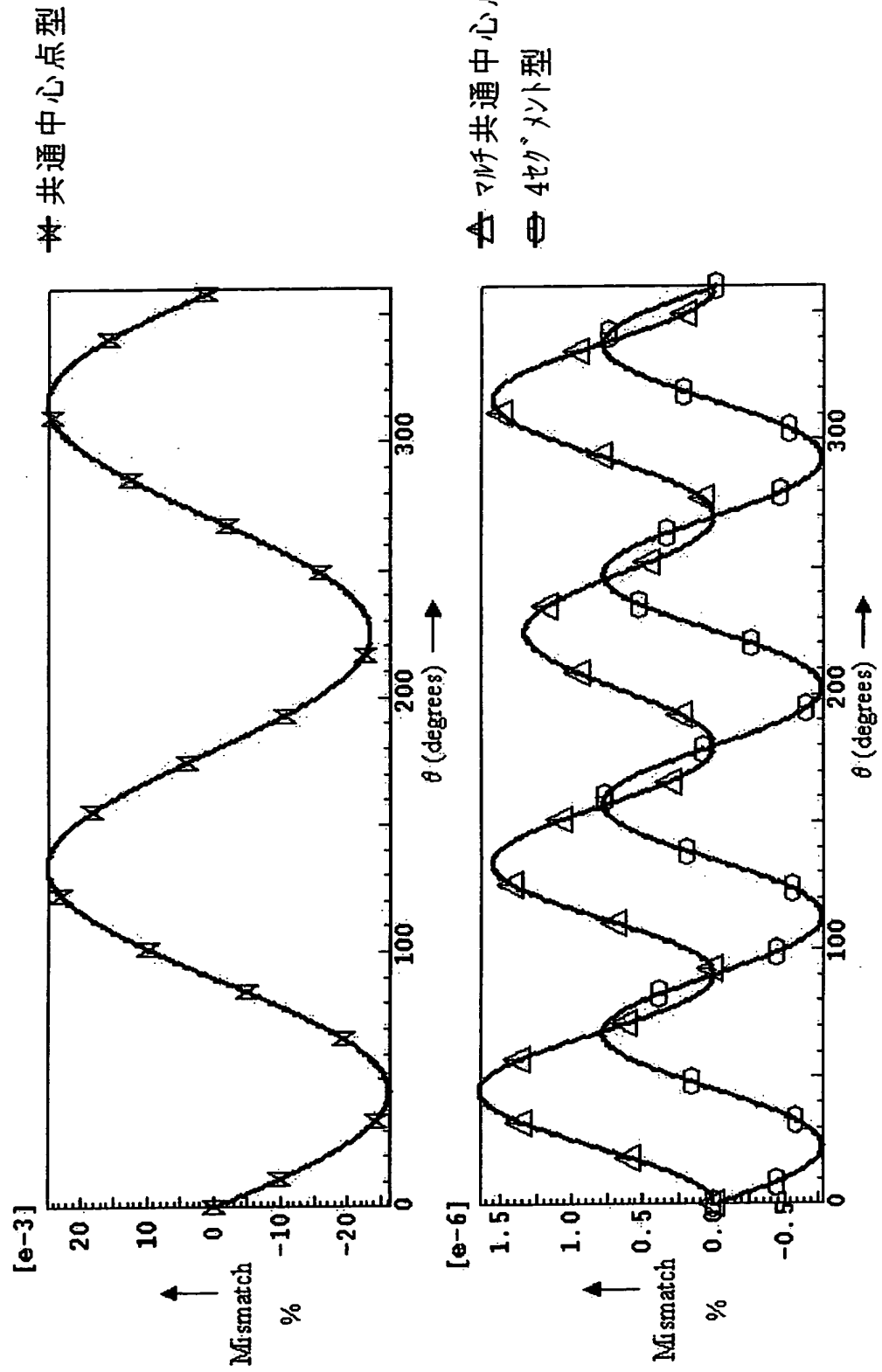


第 3 図

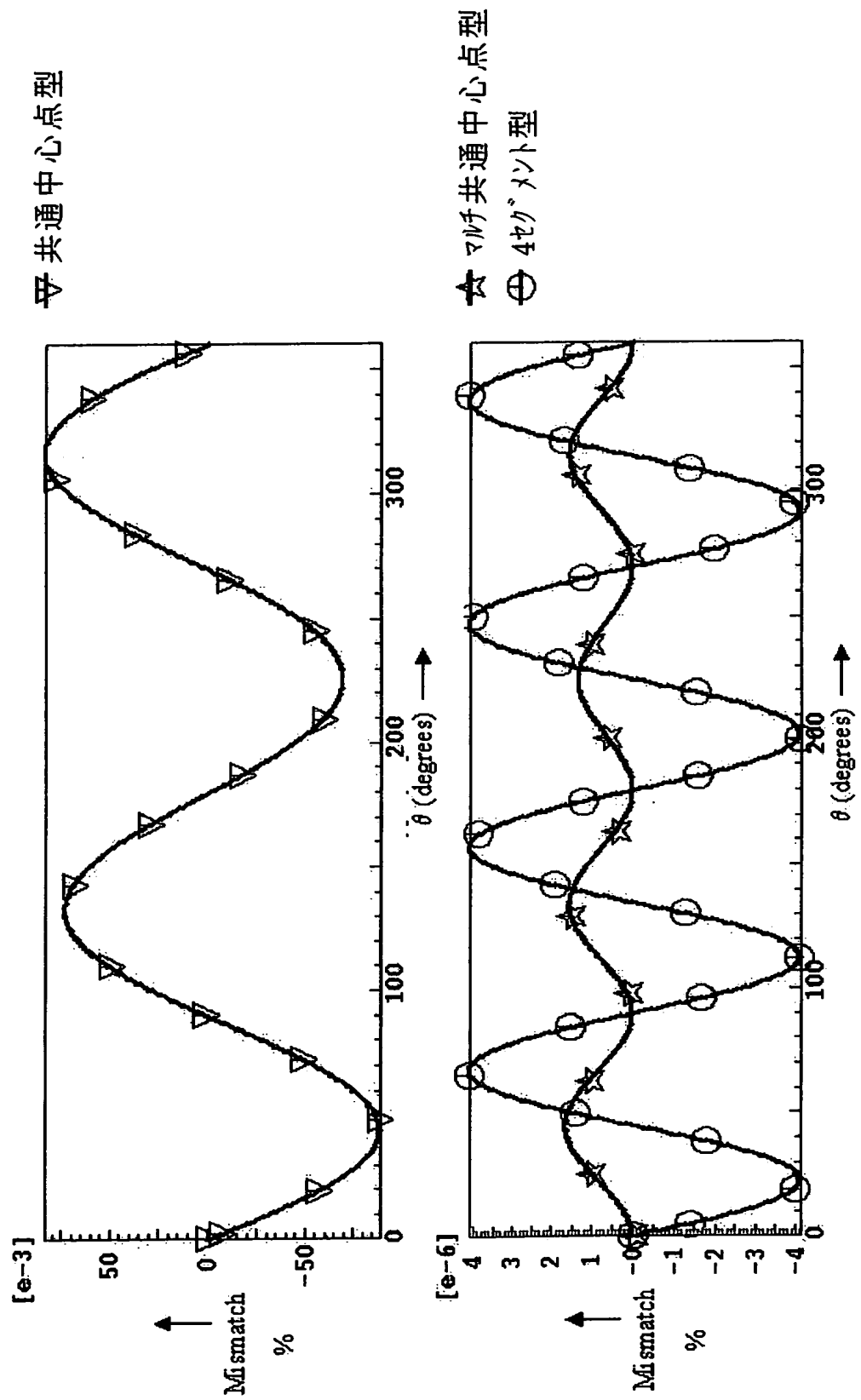




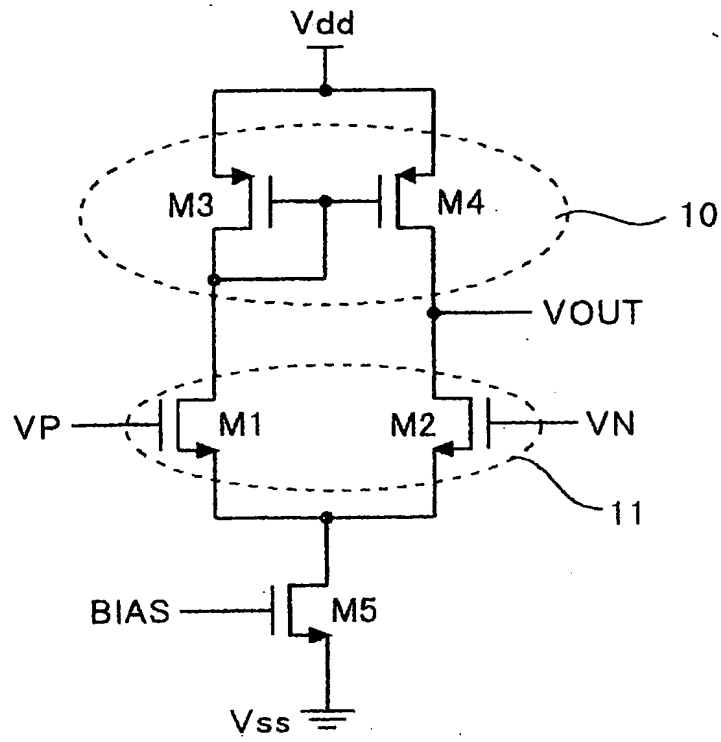
第 5 図



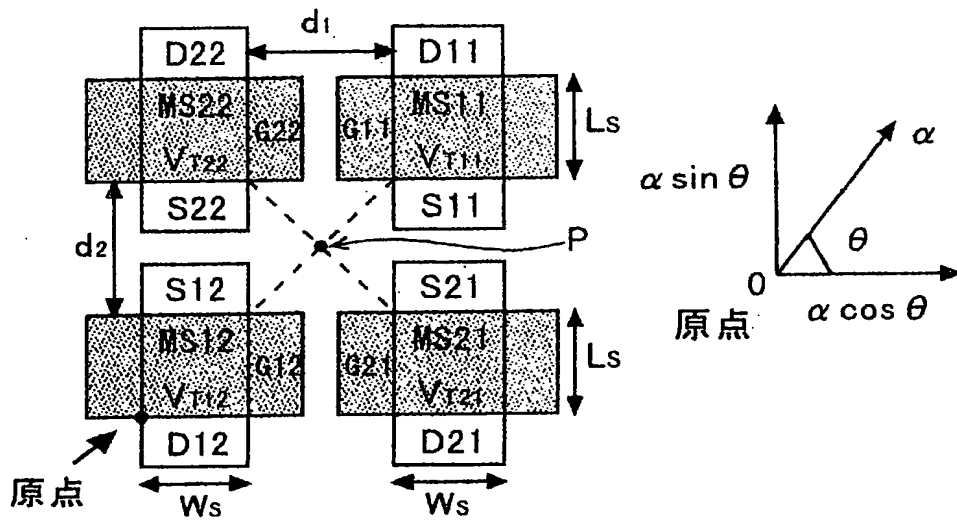
第 6 図



第 7 図

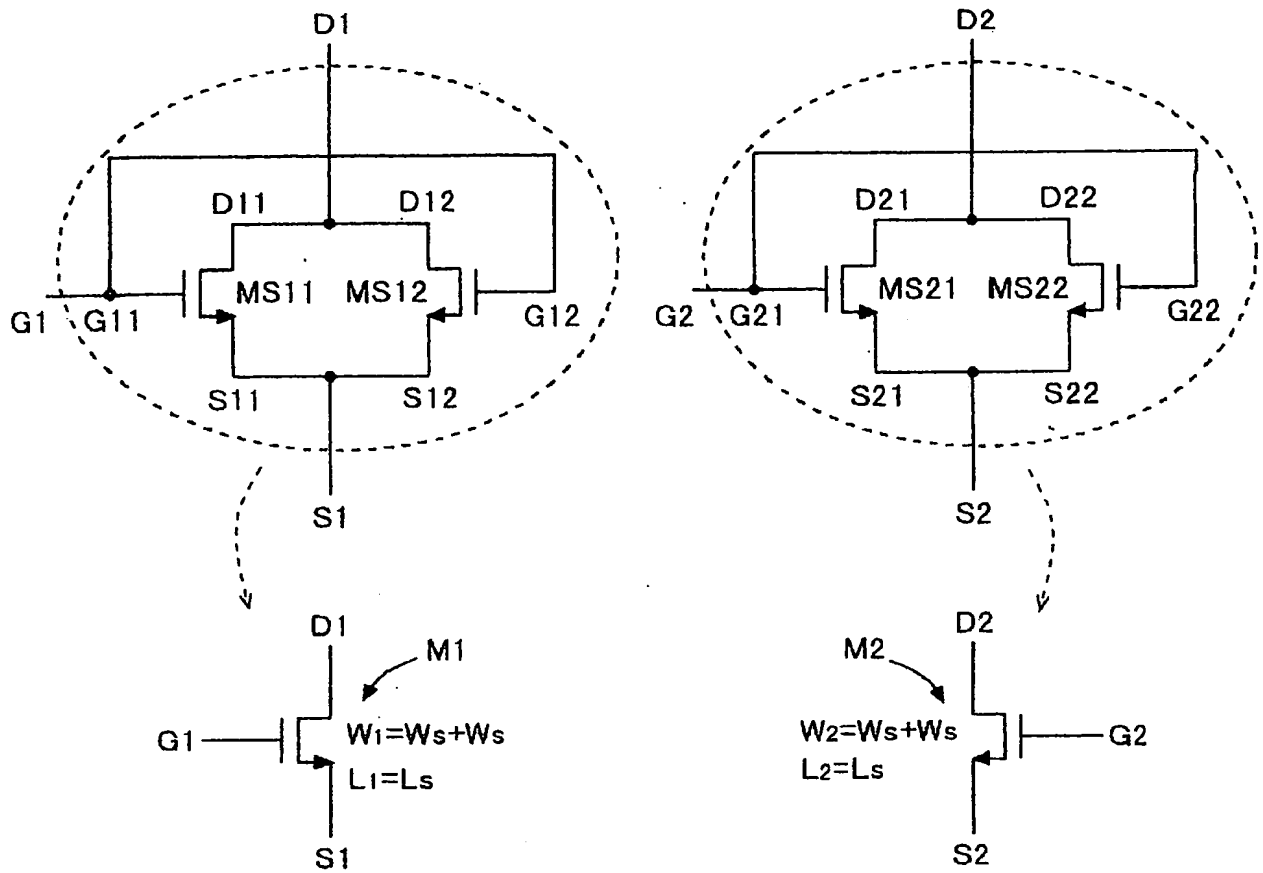


第 8 図

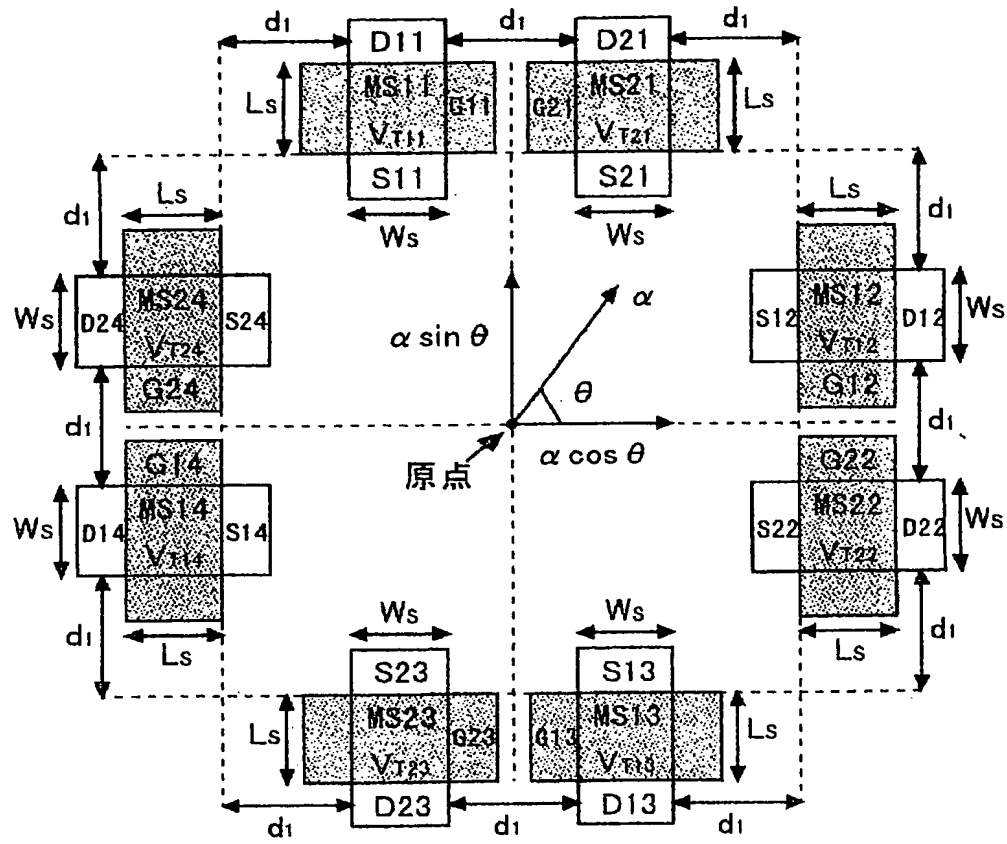




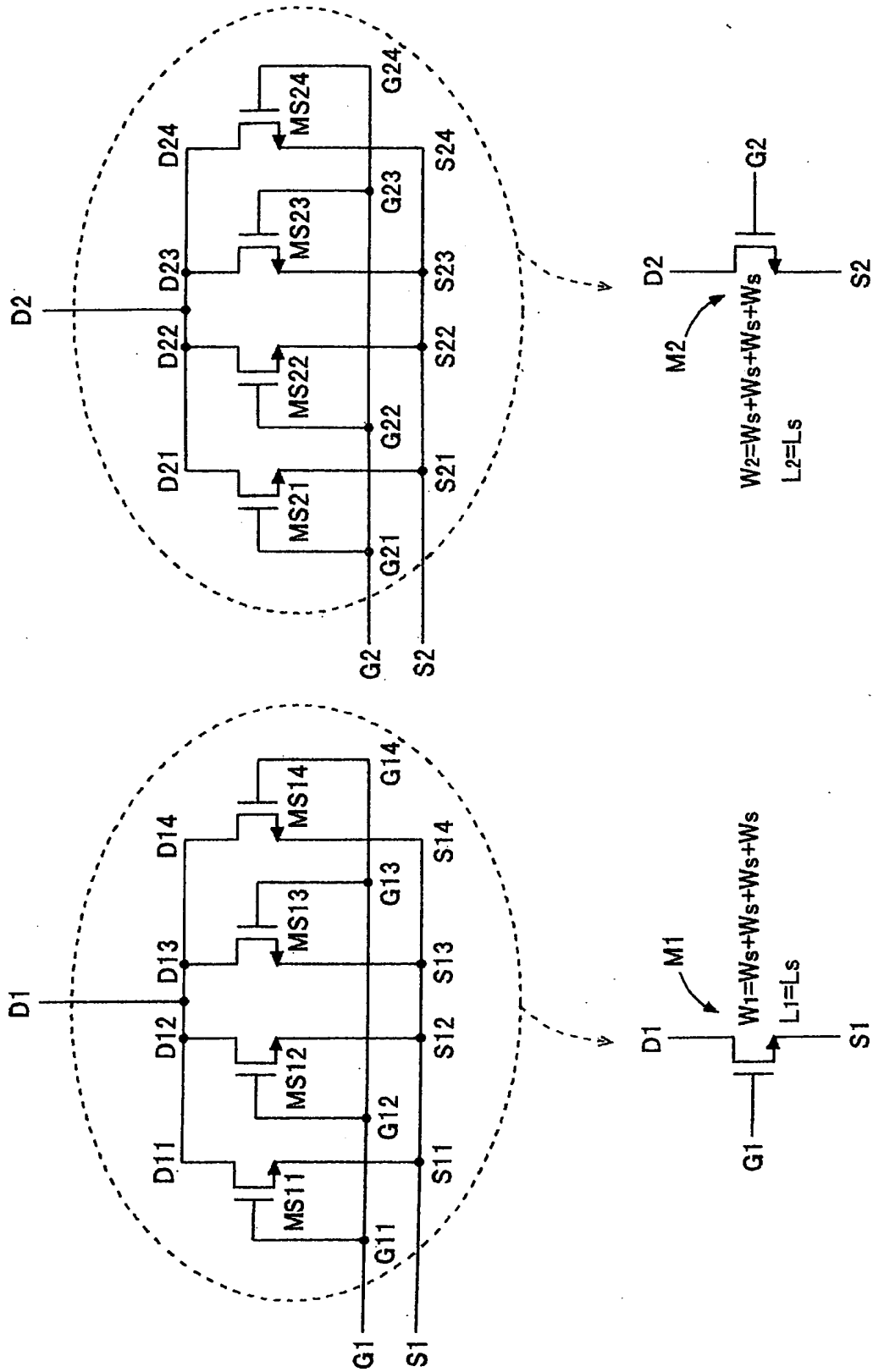
第 9 図



第 10 図



第 1 1 図



M1	第 1 のトランジスタ
M2	第 2 のトランジスタ
MS11～MS28	サブトランジスタ
P1, P2, P3, P4	共通の中心点
C1	第 1 のセル
C2	第 2 のセル
C3	第 3 のセル
C4	第 4 のセル
MC1	マクロセル